

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

250

(51) Int. Cl.³. G21B1/00

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 2 1 B 1/00

Y 9014-2G

審査請求 未請求 請求項の数3(全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-188281

(22) 出願日 平成4年(1992)7月15日

(71) 出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(72) 発明者 高城 真

東京都千代田区内幸町一丁目1番3号 東京電力株式会社内

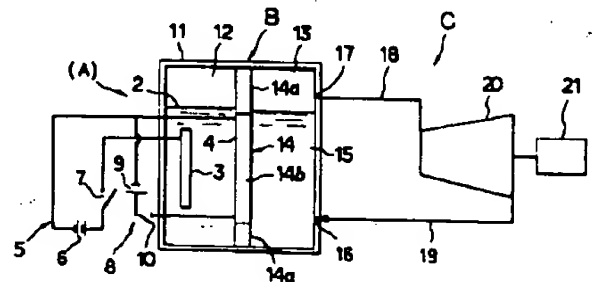
(74) 代理人 弁理士 波多野 久 (外1名)

(54) 【発明の名称】 常温核融合発熱装置、蒸気発生装置および発電プラント

(57) 【要約】

【目的】 常温核融合の分野において電解用電源と励起用電源を分離独立し、効率よく発熱できる常温核融合発熱装置、蒸気発生ができる常温核融合蒸気発生装置、それを利用した常温核融合発電プラントを提供する。

【構成】 重水2中に浸した陽極3および陰極4間に電解用電源回路5を接続し、電圧印加により発生する重水素を陰極4に吸収させて余剰熱を発生させる。電解用電源回路5から独立させて、陰極4の電流密度を高め重水素の吸収効果を促進させる励起用電源回路8を設けて常温核融合発熱装置Aを構成する。密閉容器11内に電解室12と蒸気発生室13とを隔壁14により画成し、電解室12は密閉形で内部に重水2を収容し、蒸気発生室13は軽水を収容するものとして常温核融合蒸気発生装置Bを構成する。この常温核融合蒸気発生装置Bに蒸気タービン20を接続し、発電機21を回転させる常温核融合発電プラントCを構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 重水中に浸した陽極および陰極間に電解用電源回路を接続し、電圧印加により発生する重水素を前記陰極に吸収させて余剰熱を発生させる常温核融合発熱装置において、前記電解用電源回路から独立させて、前記陰極の電流密度を高め重水素の吸収効果を促進させる励起用電源回路を設けたことを特徴とする常温核融合発熱装置。

【請求項2】 同一容器内に電解室と蒸気発生室とを隔壁により画成し、前記電解室は密閉形で内部に重水を収容し、その重水には電解用電源回路に接続した陽極および陰極を浸す一方、前記蒸気発生室は軽水を収容するものとして下部に給水口、上部に蒸気出口をそれぞれ有する構成とし、かつ前記隔壁は、その少なくとも一部を前記陰極を含めた構成として前記両室間の熱交換壁とするとともに、その陰極には、前記電解用電源回路から独立した励起用電源回路を接続したことを特徴とする常温核融合蒸気発生装置。

【請求項3】 請求項2に記載した常温核融合蒸気発生装置と、この蒸気発生装置の蒸気発生室に設けた蒸気出口および給水口にそれぞれ蒸気配管および復水配管を介して接続された蒸気タービンと、この蒸気タービンによって駆動される発電機とを備えたことを特徴とする常温核融合発電プラント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、常温核融合発熱装置、蒸気発生装置および発電プラントに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 常温核融合は近年（1980年代後半以降）になって着目され始めた技術であり、その概要は、パラジウム（Pd）、チタン（Ti）等の金属に高密度で重水素（D）を吸蔵させることにより（パラジウムについては、重水素対パラジウムの元素比（D/Pd）を0.9～1以上にした状態で、電流供給、電流のON・OFF、重水素放出等の外乱を与えることにより）、入力電力以上のエネルギーをもつ余剰熱を発生させるというものである。

【0003】 この余剰熱発生の際、トリチウムや中性子の生成が認められることから「核融合」とされ、またプラズマ核融合が1億℃という高温下での現象であるのに対し、前記現象は室温から数百℃の範囲の日常産業界で使用されている温度で認められることから「常温（Cold）」が付され、「常温核融合（Cold Fusion）」と称されるに至った。

【0004】 なお、「常温核融合」は、発見者等の名に因んで「フライシュマン・ポンス効果」とも呼ばれる。本明細書においても場合に応じて両名称を使用する。

【0005】 常温核融合を行う具体的な手法としては、これまでに（1）高圧の重水素気体中にパラジウム等を

置く、（2）重水を電気分解して発生する重水素を電極（陰極にパラジウム等を使用）に直接吸収させる、（3）高温で熔融した塩の中に重水素化リチウムを入れ、熔融中で電解し、生成した重水素を電極に吸収させる等の手法が行われている。

【0006】 ただ、このような常温核融合は現時点においては、現象の再現性が悪いこと、現象の生起を左右するパラメータが特定されていないこと、現象のメカニズムが解明されていないこと、また従来の物理学によれば発生確立が極めて低く、実際に発生し得ないと考えられること等の理由により、存在自体について科学者の間で見解が別れている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、重水素を高い密度で吸蔵した金属において、電気分解等のために外部から加えたエネルギーを超過する余剰熱の発生した実験例は多数報告されている。

【0008】 そして、余剰熱発生メカニズムは解明されていないものの、これらの実験例に基づき、実用化にあたっての技術上の課題、研究課題の予測は可能である。

【0009】 本発明はこのような事情に基づいてなされたもので、その目的は、重水の電気分解を用いる常温核融合の技術において電気入力低減を図り、これにより効率よく発熱を行うことができる常温核融合発熱装置を提供すること、また同様に効率よく蒸気を発生することができる常温核融合蒸気発生装置を提供すること、さらにその蒸気を利用して効率よく発電が行える常温核融合発電プラントを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段および作用】 発明者の検討によると、重水の電気分解を用いる常温核融合技術において、例えばパラジウム電極中に一定密度の重水素を吸収保持させるには、電極と電解液との間の電圧を一定値以上に維持しておく必要がある。このため常に電流を供給し続けるのであるが、その電流密度は低い値で十分である。

【0011】 一方、余剰熱（余剰発熱＝発熱量－電気入力）は電流密度が高い程大きい。すなわち、電源電圧を高くして電極の電流密度を高くしていくと、余剰発熱量は増大していく。ところが従来では、この余剰熱を大きくするために電流密度を高くする手段として、装置全体の電極電圧、つまり電解用電源電圧を高めているだけである。

【0012】 しかし、単に電解用電源回路からの電気入力を高めるだけでは、その電気入力が必要以上の電気分解とジュール発熱とに消費され、また電気分解で生成した重水素も気体となって無駄に失われ、実用的な運用および経済性確保が図れない。

【0013】 そこで、発明者において研究の結果、電解

電圧およびその電流密度は一定にしたまま、陰極のみに別途励起電源を供給し、その部位の電流密度のみを高めることによって、フライシュマン・ポンス効果の発生を促進させれば、前記の問題点が解決され、効率よく熱回収が図れるとの着想に至った。

【0014】請求項1に係る常温核融合発熱装置は前記の着想に基づいてなされたもので、重水中に浸した陽極および陰極間に電解用電源回路を接続し、電圧印加により発生する重水素を前記陰極に吸収させて余剰熱を発生させるものにおいて、前記電解用電源回路から独立させて、前記陰極の電流密度を高め重水素の吸収効果を促進させる励起用電源回路を設けたことを特徴とする。

【0015】すなわち、本発明においては、陰極が重水素を吸収するに必要な程度の電流を電解用電源回路に供給し、十分吸収した後は、重水素の放出を抑止するに必要な電流密度を維持する程度の電流供給に留める。

【0016】一方、電極中の重水素の密度が十分高い値に達したら、励起用電源回路に電流を供給し、あるいはON・OFFして、陰極内を電流によって刺激する。励起用電源回路では、電解用電源回路と異なり有線上の通電のみで電気抵抗が小さいので、電氣的損失が小さい。

【0017】したがって、本発明によれば、出力／入力比（余剰熱／電気入力）を大きくすることができ、効率よく発熱を行わせることができる。

【0018】ところで、常温核融合装置を利用した熱交換装置、すなわち蒸気発生装置およびそれを用いた発電プラントを想定した場合、重水の蒸気を直接タービンに送ることには問題があり、中間に蒸気発生器を置くこと等が考えられる。

【0019】しかし、その場合には発熱装置および熱交換装置として2つの容器が必要となるので、構成が大掛かりになるとともに、発熱装置から重水が失われるため熱効率が悪くなり、さらに重水中に不純物が増加すること等、種々の不具合が生じる。そこで、常温核融合を利用した蒸気発生装置のコンセプトを踏襲しながら、発熱装置および蒸気発生装置を一つの装置にまとめ、かつ発電プラントへの実用化を図ったのが請求項2、3の発明である。

【0020】すなわち、請求項2の発明に係る常温核融合蒸気発生装置は、同一容器内に電解室と蒸気発生室とを隔壁により画成し、前記電解室は密閉形で内部に重水を収容し、その重水には電解用電源回路に接続した陽極および陰極を浸す一方、前記蒸気発生室は軽水を収容するものとして下部に給水口、上部に蒸気出口をそれぞれ有する構成とし、かつ前記隔壁は、その少なくとも一部を前記陰極を含めた構成として前記両室間の熱交換壁とするとともに、その陰極には、前記電解用電源回路から独立した励起用電源回路を接続したことを特徴とする。

【0021】本発明によれば、励起用電源回路によって

効率よく陰極の発熱を行いつつ、その陰極によって構成される隔壁の熱交換壁部分を利用して蒸気発生室で軽水を加熱し、蒸気発生を行なわせることができる。したがって、同一容器内で常温核融合と蒸気発生とを行なわせるので、外部に特別の蒸気発生器を設けて重水と軽水との熱交換を行う必要がなく、熱損失も少なく効率よい熱回収が行え、しかも構成も簡単で実用性に優れたものとなる。

【0022】さらに請求項3に係る常温核融合発電プラントは、請求項2に記載した常温核融合蒸気発生装置と、この蒸気発生装置の蒸気発生室に設けた蒸気出口および給水口にそれぞれ蒸気配管および復水配管を介して接続された蒸気タービンと、この蒸気タービンによって駆動される発電機とを備えたことを特徴とする。

【0023】本発明によれば、常温核融合を利用して発生した蒸気を、途中で熱交換器を配置する必要なく、直接的に蒸気タービンに供給して、熱効率よく、かつ比較的簡単な設備によって発電を行うことができる。

【0024】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0025】（第1実施例：常温核融合発熱装置A）図1

本実施例の常温核融合発熱装置Aでは、容器1内に重水2が収容され、その重水2中に一定の間隔で陽極3および陰極4が浸されている。なお、陽極3は白金等によって構成され、陰極4はパラジウム等によって構成されている。

【0026】そして、陽極3および陰極4に電解用電源回路5が接続され、この電解用電源回路5は、電解用直流電源6およびON・OFFスイッチ7を有するものとされている。

【0027】一方、電解用電源回路5から分離独立して、陰極4の電流密度を高め重水素の吸収効果を促進させる励起用電源回路8が設けられている。この励起用電源回路8は、励起用直流電源9およびON・OFFスイッチ10を有するものとされている。

【0028】しかして運転時には、まず電解用電源回路5での電圧印加により、陽極3および陰極4間で重水2に電気分解を起させる。これにより発生する重水素が陰極4に吸収され、余剰熱が発生する。この場合、電解用電源回路5では、陰極4への重水素吸収に必要な程度の電流を供給するとともに、重水素吸収が十分に行われた後は、重水素の放出が抑止されるのに必要な電流密度に維持する。

【0029】一方、陰極4中の重水素の密度が十分高い値に達したら、励起用電源回路8をスイッチONとして、陰極4内を電流によって刺激する。なお、電流は連続供給あるいはON・OFF切換えとして、陰極4内の刺激が効果的に行われるようにする。この励起用電源回

路8では、電解用電源回路5と異なり有線上での通電のみで、電気抵抗が小さいので、電氣的損失が小さい。

【0030】したがって、本実施例に係る常温核融合発熱装置によれば、出力／入力比（余剰熱／電氣入力）を大きくすることができ、効率よく発熱を行わせることができる。

【0031】（第2実施例：常温核融合蒸気発生装置B）図2

本実施例の常温核融合蒸気発生装置Bでは、一つの密閉容器11内に、電解室12と蒸気発生室13とが、中央の垂直な隔壁14により左右に画成されている。

【0032】電解室12は密閉形で、内部に重水2が収容され、その重水2には電解用電源回路5に接続した陽極3および陰極4が浸されている。また、蒸気発生室13には軽水15が収容され、この蒸気発生室13の下部に給水口16、上部に蒸気出口17がそれぞれ設けられている。

【0033】隔壁14の上下部は、電氣的絶縁材からなる絶縁壁14aとされる一方、中間部分は陰極4を含めた構成の導電壁14bとされている。つまり、この導電壁14bは例えば3層構造をなし、中央の芯となる部分が熱良導体かつ導電性材料、例えば銅、ステンレス等によって構成され、また重水2に接する部分つまり電界室12側の表面部分が、常温核融合を起すパラジウム等の金属コーティング層とされ、さらに反対側つまり軽水側の表面部分が、重水を透過しないが熱良導体である材料のコーティング層とされている。なお、コーティング層は、メッキあるいはイオンプレーティングその他の手段によって形成される。

【0034】このように、隔壁14の一部は、加熱される陰極4を含むとともに、反対側の面が軽水に接する構成とされ、この部分が重水2と軽水15との熱交換を行う熱交換壁とされている。そして陰極4には、電解用電源回路5から独立した励起用電源回路8が接続されている。これら各回路5、8の構成は第1実施例と同様であるから、該当部分に図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0035】以上の本実施例に係る常温核融合蒸気発生装置によれば、励起用電源回路8によって効率よく陰極4の発熱を行いつつ、その陰極4によって構成される隔壁14の熱交換壁部分を利用して蒸気発生室13で軽水15を加熱し、蒸気発生を行なわせることができる。したがって、同一容器内で常温核融合と蒸気発生とを行なわせるので、外部に特別の蒸気発生器を設けて重水と軽水との熱交換を行う必要がなく、熱損失も少なく効率よい熱回収が行え、しかも構成も簡単で実用性に優れたものとなる。

【0036】（第3実施例：常温核融合発電プラントC）図3

本実施例の常温核融合発電プラントCでは、第2実施例

の常温核融合蒸気発生装置Bと、この常温核融合蒸気発生装置Bの蒸気発生室13に設けられた蒸気出口17および給水口16にそれぞれ蒸気配管18および復水配管19を介して接続された蒸気タービン20と、この蒸気タービン20によって駆動される発電機21とを備えた構成とされている。

【0037】このような本実施例に係る常温核融合発電プラントCによれば、常温核融合蒸気発生装置Bで発生した蒸気を、途中に熱交換器を配置する必要なく、直接的に蒸気タービン20に供給して、熱効率よく、かつ比較的簡単な設備によって発電を行うことができる。

【0038】（第4実施例：常温核融合蒸気発生装置B1）図4

本実施例の常温核融合蒸気発生装置B1では、第2実施例の常温核融合蒸気発生装置Bと異なり、密閉容器11が縦長タンク状で上下に区画され、下部室が電解室12、上部室が蒸気発生室13とされている。

【0039】電解室12と蒸気発生室13とを区画する隔壁14は、水平な管板としてのディスク22と、このディスク22から蒸気発生室13側に閉ループ状に突出する曲管23とによって構成されている。ディスク22は、一対の半円状の導電壁14bを、電氣的絶縁材からなる中央の帯状絶縁壁14aで絶縁した状態で一体に組立てた構成とされ、密閉容器11の周壁に絶縁材製フランジ24を介して固定支持されている。

【0040】曲管23は、その各端部が半円状の各導電壁14bに接続されて電解室12側に開口し、これにより内部に重水2が流通するようになっている。この曲管23の内周面に陰極4が形成されている。すなわち、曲管23の管壁構造は第2実施例における導電壁14bと同様に、中央の芯となる部分が熱良導体かつ導電性材料によって構成され、また重水2に接する内周面部分つまり電界室12側の表面部分が、常温核融合を起すパラジウム等の金属コーティング層とされ、さらに外周面部分つまり軽水側の表面部分が、重水を透過しないが熱良導体である材料のコーティング層とされている。

【0041】また陽極3は、曲管23の内面である陰極4の両端開口部に挿入されている。そして、電解用電源回路5は、陽極3に対して直接に、また陰極4に対しては一方の半円状の導電壁14bを介して、それぞれ接続されている。さらに、励起用電源回路8は、半円状の各導電壁14bを介して陰極4に接続されている。なお、図4には陽極3および陰極4を1組だけ実線で示したが、仮想線で複数の曲管23を示したように、実際には陽極3および陰極4が複数組設けられる。

【0042】しかし本実施例によれば、密閉容器1のディスク22下部および曲管23内の電解室12で常温核融合反応が行われ、ディスク22の上部および曲管23の外周面の蒸気室13で熱交換による蒸気発生が行われる。したがって、前記第2実施例と同様に、同一容器

内で効率よい蒸気発生が行えるのは勿論であるが、曲管23によって熱交換面積を拡大したことにより、熱効率を一層高めることができる。

【0043】（第5実施例：常温核融合蒸気発生装置B2）図5

本実施例の常温核融合蒸気発生装置B2は、縦長な密閉容器11の上下部に垂直な複数本の連通管31で連通された蒸気発生室13を形成するとともに、連通管31の位置する中間部に、その連通管31の外側で常温核融合を行なわせるための電解室12を形成したものである。

【0044】すなわち、本実施例では、密閉容器11の周壁に絶縁材製フランジ30を介して上下一対の管板32、33が固定支持され、この各管板32、33がそれぞれ導電製材料で構成されている。また、各管板32、33に上下端部が接続された連通管31は、前記第4実施例における曲管と同様に、中央の芯となる部分が熱良導体かつ導電性材料によって構成されている。

【0045】ただし、連通管31の内外周の構造は第4実施例と逆に、重水2に接する外周面部分つまり電界室12側の表面部分が常温核融合を起すパラジウム等の金属コーティング層とされて陰極4が形成され、また内周面部分つまり軽水側の表面部分が、重水を透過しないが熱良導体である材料のコーティング層とされている。なお、陽極3は、連通管31の外周側に配置されている。その他の構成は第4実施例と略同様である。

【0046】このような本実施例に係る常温核融合蒸気発生装置によっても、密閉容器1の中央部の電解室12で常温核融合反応が行われ、上部の蒸気発生室13で熱交換による蒸気発生が行われ、同一容器内で効率よい蒸気発生が行える。そして、連通管31で熱交換面積を拡大したことによって、熱効率を高めることができる。

【0047】なお、第4および第5実施例においても、第3実施例と同様に発生蒸気を蒸気タービンに供給する構成として、発電プラントに適用できることは勿論である。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、重水の

電気分解による常温核融合技術において、電解用電源と励起用電源とを分離独立した構成として電気入力を低減することにより、効率よく発熱を行うことができる常温核融合発熱装置が実現でき、また同様に効率よく蒸気を発生することができる常温核融合蒸気発生装置が実現でき、さらにその蒸気を利用した効率よい常温核融合発電プラントが提供できる等の優れた効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例（常温核融合発熱装置）を示す図（原理図）。

【図2】本発明の第2実施例（常温核融合蒸気発生装置）を示す構成図。

【図3】本発明の第3実施例（常温核融合発電プラント）を示す構成図。

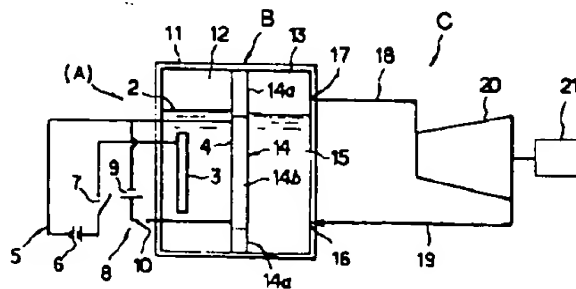
【図4】本発明の第4実施例（常温核融合蒸気発生装置）を示す構成図。

【図5】本発明の第5実施例（常温核融合蒸気発生装置）を示す構成図。

【符号の説明】

- A 常温核融合発熱装置
- B1, B2, B3 常温核融合蒸気発生装置
- C 常温核融合発電プラント
- 2 重水
- 3 陽極
- 4 陰極
- 5 電解用電源回路
- 8 励起用電源回路
- 11 密閉容器
- 12 電解室
- 13 蒸気発生室
- 14 隔壁
- 16 給水口
- 17 蒸気出口
- 18 蒸気配管
- 19 復水配管
- 20 蒸気タービン
- 21 発電機

【図3】



【图 1】

